

水质分析法在判定矿井涌水水源中的应用

赵 华

摘 要:以煤峪口矿矿井涌水为例,阐述了矿井水质的“时空”研究方法,对如何利用水质分析法确定矿井涌水水源进行了详细论述,为煤矿安全生产、正确判断矿井涌水水源及预测矿井涌水量提供了科学的依据。

关键词:水质分析;矿井涌水水源;煤矿开采

中图分类号:TD8

文献标识码:A

水害是矿井的一大灾害,所有的生产矿井都要解决矿井涌水、突水和排水疏干的问题。毫无疑问,地下水防治是煤矿安全生产的一项重要内容,也是影响煤矿生产的一个重要因素。研究和处理矿井涌水对煤矿生产的危害,我们一般从矿井涌水水源和涌水通道两方面着手进行处理。由此可见,判定矿井涌水水源就成了治理矿井涌水的关键问题。我们只有找到了涌水水源,才能有的放矢地去解决矿井涌水的查堵疏排问题。

对矿井水害的探查有多种方法,如钻凿定向勘探孔和检查孔,地球物理电阻法等,这些方法虽具有一定的科技含量,却需要较大的投资。下面介绍一种简单易行的判定矿井涌水水源的方法——水质分析法。水质分析法就是利用分析化学的方法分析水中的化学成分及其含量,我们利用的是水分析中的简分析,其特点是快速、经济,准确度也符合水文地质要求。矿井水简分析项目包括矿井水的物理性质、总硬度、总矿化度、pH值和矿井水中的主要阴离子和阳离子。下面就以大同矿务局煤峪口矿为例具体阐述水质分析法在判定矿井涌水水源中的应用。

1 煤峪口矿地质及水文地质条件简介

1.1 煤峪口矿地层及开采现状

煤峪口矿地层出露较全,自下而上为:奥陶系下统石灰岩;石炭系中统本溪组 and 上统太原组;二叠系山西组;侏罗系下统永定庄组、中统大同组和云岗组,第四系。

侏罗系太原组和大同组是本矿井的主采煤层,大同组是目前正在开采的对象,现主要开采11[#]~12[#]合并层,由于煤层厚,平均厚度8.5m,普遍使用上下分层开采,上层除3[#]层采空外,其余各层由于煤层较薄均未开采。

1.2 煤峪口矿主要的含水层和隔水层

(1)侏罗系云岗组。云岗组由中、粗粒砂岩、夹砾岩和粉细砂岩组成。其单位涌水量为0.62L/m·s,渗透系数为0.065m/d,为弱含水层。

(2)侏罗系大同组。大同组地层岩性变化大,由粉砂岩、中、细粒砂岩、粗砂岩、砾岩及煤层组成。粉砂岩和细砂岩胶结致密,孔隙度大,为隔水层。中、粗粒砂岩和砾岩胶结较差,孔隙度大,渗透性好,单位涌水量为0.082L/m·s,渗透系数为4.38m/d,为弱含水层。

(3)侏罗系永定庄组。多为杂色砂质泥岩,单位涌水量为0.0088L/m·s,为较好的隔水层。

2 煤峪口矿矿井水质特征及其分布规律

2.1 水样采集原则及采样地点

为掌握矿井水水质特征,查清矿井内各含水层和采空区的水质特征及季节性变化规律,我们于1994年在矿井中进行了分水平、分采区、分丰枯水季的水样采集工作,先后共采集水样22个,第一次于1994年6月10日采集水样12个(丰水季),第二次于1994年12月16日采集水样10个(枯水季)。水样采集地点为:井底中央水仓(900m水平);开采盘区(900m水平);上层3[#]采空区积水(1080m水平)。由于篇幅有限,水质分析的原始数据从略。

2.2 矿井水质特征及分布规律

通过水质分析研究,得到煤峪口矿矿井水水质有如下3个特征:

(1)无论是丰水季还是枯水季, SO_4^{2-} 都是矿井水水型的首位阴离子。3个水平的矿井水的基本类型为:1080m水平是 SO_4 — MgCa (丰水季)型或 SO_4HCO_3 — CaMg (枯水季)型;990m水平为 SO_4Cl — NaCa (Mg)型;900m水平为 SO_4Cl — NaMg (Ca)型,由此可以看出,矿井水水型稳定;80%以上的水样pH值小于7,呈弱酸性,高矿化度、高硬度也是矿井水水质的共同特征。总体来看,矿井水水质总是显示出一种煤矿采空区积水的水质特征。

(2)矿井水水质季节性变化不明显。通过对所采水样的分析可以看出,只有1080m水平稍有季节性变化,就是在枯水季该水平5个水样中 HCO_3^- 含量均有不同程度的增加,pH值也比丰水季稍有减少。这主要是由于1080m水平距地表较近,且3[#]层煤层已采空,由于开采过程中形成的裂隙通道,在丰水季容易接受大气降水补给,这表明,丰水季向枯水季的变化过程,就是矿井水受大气降水补给而逐渐被淡化的过程,大气降水对矿井水质的影响存在着明显的滞后作用。其它两个水平基本不受季节影响,这是因为它们距地表较远,其间又有相对隔水层,所以其水质类型在丰水季与枯水季基本不变。

(3)矿井水阳离子的分布,表现出明显的垂直分带性,将水质分析所得首位阳离子的结果整理成表见表1。可以看出,900m水平和990m水平的矿井水, Na^+ 均为首位阳离子,这是因为该水平埋藏较深,基本不受大气降水补给,矿井水是以开拓揭露砂岩含水层水充入矿井为主,因而煤系砂岩水的特征离子 Na^+ 占首位。1080m水平矿井水的首位阳离子为 Mg^{2+} 或 Ca^{2+} ,这是因为,丰水季之初所采水样,是来自长期封存并污染过的浅部老窑水即采空区积水,致使 Mg^{2+} 成为首位阳离子,枯水季到来之初,经过丰水季的淡化作用,受富含 Ca^{2+} 的大气降水补给,所有水样均呈现 Ca^{2+} 为首位阳离子。

3 矿井涌水水源判断

表 1 矿井水阳离子分布特征统计表

项 目	矿井开拓水平	1 080m	990m	900m
丰水期	首位阳离子	Mg ²⁺	Na ⁺	Na ⁺
	占同水平水样比例	3/5	3/4	3/3
	水仓水首位阳离子	Mg ²⁺	Na ⁺	Na ⁺
枯水期	首位阳离子	Ca ²⁺	Na ⁺	Na ⁺
	占同水平水样比例	3/5	2/3	2/2
	水仓水首位阳离子	Ca ²⁺	Na ⁺	Na ⁺

3.1 矿井涌水实例

1996年5月12日,当开采11#~12#307盘区8702_下工作面时突然发生矿井涌水事故,开始涌水量为24.3m³/h,以后水量逐渐增大,5天后基本稳定在30.6m³/h。

3.2 矿井涌水水源监测工作

为了查明涌水水源,我们立即对矿井涌水进行了采样分析,分析结果采用舒卡列夫类方法,如表2所示。

表 2 涌水水质分析结果

取样时间	总矿化度 (g/L)	pH 值	总硬度 (德国度)	水质类型
1996-05-14	6.237	7.4	52.39	SO ₄ ⁵⁸ Cl ³¹ —Na ⁶⁵ Ca ²³
1996-05-19	7.788	6.9	70.23	SO ₄ ⁶⁶ Cl ²⁵ —Mg ⁵⁴ Ca ²¹ Na ²⁰
1996-05-25	9.246	6.8	86.73	SO ₄ ⁸⁰ —Mg ⁶⁸ Ca ²¹

由上表可以看出,涌水发生后第3天即5月14日总矿化度较低,基本显示出一种开采盘区的水质类型;5月19日再测其水质,总矿化度和总硬度及SO₄²⁻含量显著增加;而5月25日所测水质,其矿化度和总硬度达到最高,显示出一种封闭型采空区积水的特征。

3.3 涌水水源的判别

经过分析,对该工作面造成威胁的上层水主要有两个,第一是开采上分层时工作面采空区积水,这是由于上分层采完后顶板塌落造成工作面顶板破碎连通了上层的含水层,使含水层水进入工作面而导致矿井涌水;第二就是由于顶板破碎而导通了上部3#采空区积水。如果是这种情况,就要考虑制定措施,尽早排放3#层采空区积水,否则将对生产造成更大的损失。为了查清涌水水源,我们于5月25日分别在同层开采工作面及3#层采空区取得水样并进行了水质分析,其分析对比结果如表3所示。

由上表可以看出,虽然涌水地点水质与上分层采空区水质在总矿化度、总硬度、pH值上十分接近,但水型却存在着根本的不同,上分层采空区积水显示的是砂岩含水层中Na⁺占绝对优势的水质类型,而涌水点的水质类型却是历经长期枯水期封存、污染过的浅部老窑及大矿采空区积水,致使Mg²⁺成为首位阳离子,SO₄²⁻为占绝对优势的首位阳离子。通过以上水质分析结果,我们排除了上部含水层为涌水水源的可能,确定3#层采空区积

水为本次矿井涌水的水源。为此,我们制定并采取了有效措施,从地面向井下打放水孔,历经两个多月共排放了3#采空区积水达20万m³,恢复了正常生产。

4 结语

表 3 水质类型对比

取样时间	取样地点	总矿度 (g/L)	总硬度 (德国度)	pH 值	水质类型
1996-05-25	3#层采空区	9.788	90.46	6.5	SO ₄ —MgCa
1996-05-25	上分层采空区	7.241	71.28	7.3	SO ₄ Cl—NaCaMg
1996-05-25	涌水地点	9.246	86.73	6.8	SO ₄ —MgCa

通过以上水质分析表明,此次涌水是由于上分层开采完后,进行下分层开采时由于放顶等采掘活动而引起上部岩层产生破裂带,从而波及到3#层采空区积水,使得采空区积水经裂隙通道进入开采工作面,发生了涌水事故。

第一作者简介:赵 华,女,1968年生,1990年毕业于焦作矿业学院地质系,工程师,大同煤矿集团公司水泥厂,山西省大同市,037003。

研制增亮器“钱景”广阔

下岗并不可怕,可怕的是失去意志,失去信心,只要咬紧牙,终究会创造出一片美好天地。我1998年下岗后,整天闷闷不乐,为家人的生计发愁。后来,在家人、亲戚的帮助下,我联合9名下岗工人开办了华通汽车配件安装部。主要经营汽车配件和安装。

具有汽车维修质检员资格的我,在轿车修理过程中,发现前来修理的车毛病基本上都出在大灯照明电器、组合开关、保险盒或灯泡上。为什么不同类型的车会出现相同的故障呢?经过反复细致检查,发现主要原因还是出在电路上。由于有些车的电路设计不合理,造成大灯不亮,而当换上瓦数大的灯泡时,又由于电流过大而起热,以致烧毁。虽然新车在出厂时装有大灯增亮器,但电器设计同样不合理,并且采用的只是单个触点,一般只能随20A电流,所以同样会出故障。

有没有一种既能保证大灯骤然增亮,又能保证电路稳定的行之有效的方法呢?我在工作之余查阅各种资料,请教专家,潜心研究,结合实际,反复试验。3个月后,第一套新型大灯增亮器终于研制出来。该增亮器采用进口继电器与国标电线,以不易烧毁的胶木做保险盒,纯铜片插座,并且是双触点,能承受30A~40A电流,从而有效地保护了电路、组合开关及保险盒,使之不起热,不烧毁,既保证了电路电压稳定,又可以延长大灯使用寿命。它适用于各种车型。通过许多客户的试用,均赞不绝口。我还可以根据不同车型定做大灯增亮器,并且承诺若3年之内出现任何质量问题,均无条件更换,3年之后只收成本费。

江苏东海县岗埠农场包庄修理部(222344) 江涛供稿

The Application of Water Quality Analytical Method in Decision of Swallet Source

ZHAO Hua

ABSTRACT: Taking the swallet of Meiyukou Mine as the example, this paper expatiates the “space-time” research method of mine water quality, and discusses in detail on how to use water quality analytical method to determine swallet source, providing the scientific accordance for the safety in production of coal mines, right decision on swallet source and the predetermination of swallet value.

KEY WORDS: water quality analysis, swallet source; coal mining